

오국공간바둑 · 연결과 훈련 쉬운 안내

제1장 · 시작 전에 이것만 준비하세요

이 안내는 배포판 1.16 기준입니다. 관리자 1명과 흑·백 대국자 2명이 연결하는 순서를 설명합니다. 프로그램의 승인 규칙과 이용기간을 바꾸는 문서는 아닙니다.

관리자 컴퓨터: Windows 10/11 x64, 압축을 푼 프로그램 전체, 시작하기.cmd가 필요합니다. 검은 서버 창을 계속 켜 둡니다. 대국자 두 명: Chrome 또는 Edge에서 각자의 초대 주소를 엽니다. 대국 서버를 세 대에서 각각 실행하지 않습니다.

- 1) 인터넷이 되는 곳에서 spacebaduk.com/distribution.html을 엽니다. 관리자·흑·백은 각각 다른 계정으로 회원가입·이메일 인증·배포 승인을 받습니다. 홈페이지의 최종관리자와 이번 대국을 운영하는 관리자는 서로 다른 역할입니다.
- 2) 각자 ‘활성화·갱신 이용권 받기’를 눌러 본인의 서명 이용권 JSON을 받습니다. 이때 6개월 이용기간이 시작됩니다. 일반 대국에는 서로 다른 유효한 이용권 세 개가 필요합니다. 재다운로드로 기간이 다시 시작되지는 않습니다.
- 3) 관리자는 배포판 ZIP을 받고 모두 압축을 풉니다. 인터넷 없는 장소로 갈 때에는 프로그램과 본인 이용권, 흑·백 각자의 이용권을 미리 준비합니다. 각자 자기 이용권 파일을 보관하고 다른 사람의 이용권을 대신 쓰지 않습니다.
- 4) 관리자·흑·백 컴퓨터를 정하고 이름표를 붙입니다. 관리자 PC에서 시작하기.cmd를 실행하고 브라우저 주소창에 <http://localhost:8787>을 입력합니다. 대국 관리자 암호를 처음 설정한 뒤 로그인합니다. 본인의 이용권 JSON을 등록합니다.
- 5) 홈페이지 계정 비밀번호와 대국 관리자 암호는 다릅니다. 대국자는 홈페이지 비밀번호를 관리자에게 보내지 않습니다. 초대 화면에서 본인의 이용권 JSON을 선택하면 됩니다.

내게 맞는 연결 방법

- A. 같은 장소, 인터넷 없음: 제2장을 따라갑니다. 전원이 들어오는 공유기와 세 컴퓨터 사이의 내부 연결은 필요합니다.
- B. 같은 장소, 인터넷 있음: 제3장을 따라갑니다. 같은 공유기의 일반 네트워크를 사용합니다.
- C. 서로 다른 장소: 제4~5장의 사설 VPN 예시를 따라갑니다. 각 장소에 인터넷이 필요하고 VPN 가입·설치·기기 승인을 별도로 해야 합니다.

준비 확인: ☐ ZIP 전체 압축 해제 ☐ 유효한 이용권 세 개 ☐ 관리자 암호 설정 ☐ 세 컴퓨터 역할 구분

English summary: Prepare three distinct activated licenses while online. Run the server only on the host Windows PC; players use invitation links and their own license JSON. A uses an offline local router, B uses an online local router, and C requires an additional private VPN. Passwords are not shared.

제2장 · A. 인터넷 없는 곳에서 세 대 연결

준비물: 전원이 들어오는 일반 공유기 1대, 컴퓨터 3대, LAN 케이블 3개를 권합니다. Wi-Fi로 연결해도 되지만 같은 일반 SSID를 사용합니다. 게스트 Wi-Fi처럼 기기끼리 통신을 막는 망은 피합니다.

- 1) 공유기에 전원을 연결합니다. 세 컴퓨터의 LAN 케이블을 공유기의 LAN 포트에 하나씩 꽂습니다. 인터넷 회선이 꽂히는 WAN 포트와 혼동하지 않습니다. 인터넷 선은 없어도 되지만 공유기 전원과 세 컴퓨터의 내부 연결은 유지합니다.
- 2) 주소를 자동 배정하는 공유기 기능(DHCP)을 사용합니다. 별도 스위치만 사용하면서 주소를 배정할 장치가 없는 경우에는 추가 설정이 필요하므로 처음에는 공유기를 쓰는 편이 쉽습니다.
- 3) 관리자 PC에서 시작하기.cmd를 실행합니다. 검은 창의 '대국자 접속 주소'를 적습니다. 여러 주소가 보이면 현재 공유기에 연결된 Ethernet 또는 Wi-Fi의 IPv4 주소를 사용합니다.
- 4) 주소를 모르겠으면 Windows 키+R → cmd → Enter → ipconfig → Enter를 누릅니다. 연결된 Ethernet/Wi-Fi의 'IPv4 주소'를 찾습니다. 예를 들어 192.168.50.10이라면 관리자 PC 주소는 http://192.168.50.10:8787입니다. 이 숫자는 예시이며 실제 표시된 값을 써야 합니다.
- 5) 대국자 두 PC에서 먼저 관리자 PC의 내부망 주소를 열어 페이지가 뜨는지 확인합니다. 이 화면에서는 관리자 암호를 입력하지 않습니다. 페이지가 안 뜨면 대국방을 만들기 전에 제5장의 연결 점검을 합니다.
- 6) 관리자 PC의 localhost 화면에서 본인 이용권을 확인하고 일반 대국방을 만듭니다. 흑·백 초대 주소의 localhost 부분만 실제 관리자 내부망 IP로 바꿔 각각 전달합니다. 포트 8787, ?room= 뒤 방번호, #invite= 뒤 코드는 그대로 둡니다.
- 7) 흑·백은 자기 초대 주소를 열고 본인의 이용권 JSON 선택 → '본인 이용권으로 입장·갱신' → 자신의 색 확인 → '준비 완료'를 누릅니다. 양측 준비 후 관리자가 '시작 / 재개'를 누르면 대국이 시작됩니다.

완료 확인: ☐ 세 대가 같은 내부망 ☐ 흑·백 색 표시 ☐ 양측 준비 완료 ☐ 관리자 시작 후 시계·차례 표시

인터넷 없는 곳에서도 서명과 만료일은 검사합니다. 만료·미활성 이용권은 사용할 수 없습니다. 새 승인 취소나 연장은 인터넷 없이 바로 확인하거나 반영할 수 없습니다. PC 날짜·시간도 미리 정확히 맞춥니다.

English summary: Power the router, connect all three PCs to its LAN, and retain DHCP. Read the host's actual LAN IPv4 address, test port 8787, replace only localhost in each invitation, and retain the room and invite codes. Players import their own licenses, mark Ready, and the host starts. Offline play requires licenses activated beforehand.

제3장 · B. 인터넷이 연결된 같은 장소

인터넷이 켜져 있어도 같은 공유기에 연결된 세 대는 내부망 주소로 대국합니다. 오국공간바둑 홈페이지를 세 사람이 열기만 해서 자동으로 서로 대국 연결되는 방식은 아닙니다.

- 1) 관리자와 흑·백을 같은 공유기의 일반 LAN 또는 Wi-Fi에 연결합니다. 공유기의 인터넷 회선은 그대로 두어도 됩니다.
- 2) 세 사람 모두 홈페이지에서 배포 승인을 받고 각자 이용권을 활성화합니다. 프로그램 서버는 관리자 PC에서만 실행합니다. 이미 활성화한 이용권은 같은 기한으로 다시 받을 수 있습니다.
- 3) 관리자 PC에서 시작하기.cmd 실행 → <http://localhost:8787> → 대국 관리자 로그인 → 이용권 확인 → 일반 대국방 만들기 순으로 진행합니다.
- 4) 검은 서버 창이나 ipconfig에서 확인한 실제 내부망 IP로 흑·백 초대 주소를 바꿉니다. 홈페이지 도메인이나 공유기의 공인 IP를 초대 주소 대신 넣지 않습니다.
- 5) 각 대국자는 자신의 초대 주소에서 본인 이용권 JSON으로 입장합니다. 양측 준비 완료 후 관리자가 시작합니다. 인터넷이 연결돼 있으면 입장·시작·재개 때 최신 승인·만료·이용권 버전도 확인합니다.
- 6) 대국 중에는 관리자 PC의 검은 서버 창과 세 사람의 대국 화면을 열어 둡니다. 관리자 PC가 절전 상태가 되거나 꺼지면 연결이 끊길 수 있으므로 대국이 끝날 때까지 절전을 피합니다.

주소는 이렇게 구별하세요

localhost: 지금 사용하는 바로 그 컴퓨터입니다. 흑 PC에서 localhost를 열면 관리자 PC가 아니라 흑 PC 자신을 가리킵니다.

192.168.x.x / 10.x.x.x / 172.16.x.x~172.31.x.x: 같은 내부망 또는 연결된 사설 VPN에서 사용하는 주소입니다. 관리자 PC의 실제 주소를 사용합니다.

오국 홈페이지 주소: 회원가입·승인·배포판·이용권을 받는 곳입니다. 이 주소가 개인 PC에서 실행한 대국방의 접속 주소가 되는 것은 아닙니다.

다른 집·다른 지역의 대국자에게 192.168.x.x 주소만 보내면 그 집의 공유기 안에서만 찾게 됩니다. 서로 다른 장소라면 다음 장의 VPN 연결을 먼저 준비합니다.

English summary: On one online router, use the same LAN procedure. Internet access enables current approval checks but does not automatically host or connect matches. localhost always refers to the current device. The membership website and a locally hosted game room are different addresses.

제4장 · C. 서로 다른 장소에서 인터넷 대국

이 장은 ZeroTier 사설 VPN을 예로 듭니다. 인터넷으로 떨어진 컴퓨터를 하나의 사설망처럼 연결하는 별도 프로그램입니다. 배포판이 VPN을 자동 설치하거나 계정을 만들지는 않습니다. 가입 시 요금·기기 수·상업적 이용 조건을 직접 확인합니다.

- 1) 세 컴퓨터 모두 인터넷에 연결합니다. 관리자는 ZeroTier 공식 안내 <https://docs.zerotier.com/quickstart/>를 열고 Central에서 계정을 만든 뒤 비공개 네트워크를 준비합니다. 새 화면은 Network Group/Network, 기존 화면은 Networks/Create A Network로 표시될 수 있습니다.
- 2) 네트워크가 Private인지 확인합니다. 16자리 Network ID를 적어 초대할 흑·백에게만 전달합니다. 이는 홈페이지 비밀번호나 프로그램 이용권 번호와 다릅니다.
- 3) 관리자·흑·백 PC에 <https://www.zerotier.com/download/>에서 받은 Windows용 ZeroTier를 설치합니다. 각 PC의 ZeroTier 메뉴에서 Join Network를 선택하고 같은 Network ID를 입력합니다. 관리자의 계정 비밀번호를 대국자에게 공유하지 않습니다.
- 4) 관리자는 Central의 Member Devices 또는 Members에서 세 PC의 Device ID를 실제 사용자와 대조하고 각각 Authorize 또는 Auth를 승인합니다. 승인되지 않은 기기는 연결되지 않습니다.
- 5) 세 PC에 Managed IP가 지정됐는지 확인합니다. 프로그램이 허용하는 IPv4는 10.x.x.x, 192.168.x.x, 172.16.x.x~172.31.x.x 범위입니다. 각 장소의 기존 LAN과 겹치지 않는 범위를 사용합니다. IPv4 Assignment/IP Assignment에서 주소 배정이 켜졌는지 확인하고 Managed IP를 사용합니다.
- 6) 관리자 PC의 Managed IP를 적습니다. 예를 들어 10.147.17.10이면 대국자 접속 주소는 <http://10.147.17.10:8787>입니다. 예시 숫자를 그대로 쓰지 말고 관리자의 실제 Managed IP로 바꿉니다.
- 7) 관리자 PC에서 시작하기.cmd를 실행합니다. 최초 암호 설정과 홈페이지 계정으로 온라인 활성화는 관리자 PC의 localhost에서 합니다. 대국자 PC에서는 관리자의 VPN 주소로 페이지가 열리는지 먼저 확인합니다. 안 열리면 다음 장의 방화벽·연결 점검을 합니다.
- 8) 관리자는 대국방을 만들고 흑·백 초대 주소의 localhost를 관리자의 Managed IP로 바꿉니다. 방번호와 초대 코드를 유지합니다. 대국자는 본인 이용권 JSON으로 입장 → 준비 완료, 관리자는 시작을 누릅니다. 대국 중 세 PC의 인터넷과 ZeroTier를 계속 켜 둡니다.

이 방식은 암호화된 사설 VPN 안에서 기존 내부망 접속을 이용하는 방법입니다. 공인 IP·도메인만 넣어 직접 접속하는 방식은 현재 프로그램의 주소 제한에 맞지 않습니다. 이 문서를 만들면서 실제 세 장소의 컴퓨터에 VPN을 설치하거나 원격 대국을 실증하지는 않았습니다.

English summary: Create a private ZeroTier network, install its client on all three PCs, join the same Network ID, authorize each Device ID, and use the host's assigned RFC1918 Managed IPv4. Test port 8787 and replace only the host portion of invitations. Keep the VPN and Internet online. This requires separate setup and has not been validated on three physical remote PCs.

제5장 · 연결이 안 되면 이 순서로 점검

- 1) 관리자 PC에서 `http://localhost:8787`이 열리는지 봅니다. 안 열리면 검은 서버 창 실행 여부와 오류를 먼저 확인합니다. EADDRINUSE가 나오면 기존 서버가 이미 켜져 있는지 확인하고 실패한 중복 창만 닫습니다.
- 2) 같은 장소에서는 같은 공유기·일반 SSID인지 확인합니다. 게스트 Wi-Fi와 AP/클라이언트 격리는 기기 간 접속을 막을 수 있습니다. VPN에서는 세 PC가 같은 Network ID에 참여했고 모두 승인·Managed IP 배정을 받았는지 확인합니다.
- 3) 흑·백은 localhost가 아니라 관리자 PC의 실제 LAN IP 또는 VPN Managed IP를 사용합니다. 주소 뒤 :8787을 빼뜨리지 않습니다. ‘내부망 주소로 접속해 주세요’가 나오면 제4장 5번의 허용 IPv4 범위를 확인합니다.
- 4) Windows 방화벽에서 앱 연결 허용이 나오면 신뢰하는 연결인지 확인합니다. 연결이 계속 막히면 관리자 PC에서 다음과 같이 좁은 범위의 인바운드 규칙을 만듭니다. 방화벽 전체를 끄지는 않습니다.
방화벽 규칙 만들기: Windows 키+R → `wf.msc` → 인바운드 규칙 → 새 규칙 → 사용자 지정. 프로그램은 배포판 폴더의 `runtime/node.exe`를 지정합니다. 프로토콜은 TCP, 로컬 포트는 8787로 지정합니다. 원격 포트는 모든 포트로 둡니다.
범위 화면의 원격 IP 주소는 ‘다음 IP 주소’로 선택하고 흑·백 두 PC의 실제 LAN IP 또는 VPN Managed IP만 추가합니다. 로컬 IP는 관리자 PC의 해당 주소로 제한할 수 있습니다. 작업은 연결 허용, 프로필은 현재 사용하는 신뢰된 연결에 적용합니다. VPN 프로필이 확실하지 않아 모든 프로필을 선택해도 프로그램·포트·원격 IP 제한은 그대로 유지합니다.
규칙 이름은 ‘오국공간바둑 TCP 8787 - 승인된 대국자’처럼 구분합니다. 프로그램 폴더나 대국자 IP가 바뀌면 규칙의 프로그램 경로와 범위를 다시 확인합니다. PC의 다른 기존 허용 규칙은 이 규칙만 만든다고 자동으로 제한되지 않습니다.
- 5) 다시 대국자 PC에서 관리자 접속 주소를 엽니다. 페이지는 뜨는데 입장이 안 되면 네트워크보다 초대 코드·본인 이용권을 확인합니다. 같은 계정이나 이용권으로 관리자와 대국자, 흑과 백을 겸할 수 없습니다.
- 6) 만료·승인 취소·이전 버전 이용권이면 홈페이지에서 상태를 확인하고 필요한 연장 승인을 받은 뒤 최신 JSON을 받습니다. 색별 초대는 사용 후 다시 소비할 수 없으므로, 이미 참가한 PC는 같은 브라우저 프로필을 유지합니다.
- 7) 연결이 끊겼다면 서버와 VPN을 다시 연결하고 기존 대국방을 엽니다. 흑·백이 다시 준비 완료를 누른 뒤 관리자가 재개합니다. 기존 기록을 이어갈 때 새 방을 만들거나 data를 지우지 않습니다.

English summary: Test localhost first, then LAN/VPN addressing, network authorization and the host firewall. Scope a TCP 8787 inbound rule to runtime/node.exe and the two player IPs. Keep the firewall on. Once the page loads, check invitation and license issues separately. Reconnect to the existing room using the original browser profile.

제6장 · 기보를 저장하고 훈련하기

- 1) 대국 기록은 자동 저장됩니다. 학습에 쓸 기록은 계가로 승패를 확정합니다. 무승부·미완료·시간패·기권만으로 끝난 기록은 현재 훈련 대상에서 제외합니다. 판정이 잘못된 기록도 학습에 영향을 주므로 먼저 검토합니다.
 - 2) 학습 가능한 기록을 최소 2판 준비합니다. 관리자 화면 아래 ‘오프라인 기록 학습’에서 ‘기록·모델 확인’을 눌러 학습 대상이 있는지 확인합니다. 화면에서 대상이 0이면 훈련 버튼부터 누르지 말고 계가 확정·승패·기록 상태를 살핍니다.
 - 3) 보관용 기보를 따로 받으려면 대국 관리에서 해당 방의 ‘기록 내려받기’를 누릅니다. JSON이 다운로드 폴더에 저장됩니다. 이 파일은 사람이 보관·전달할 기보이며, 내려받은 파일을 다시 불러와 훈련하는 화면은 현재 없습니다.
 - 4) 훈련에는 관리자 PC의 프로그램에 저장된 학습 보관 자료를 사용합니다. 보관용 JSON을 임의로 data 폴더에 복사하는 방법으로 훈련 자료를 추가하지 않습니다.
 - 5) 훈련 전 진행 중인 모든 대국을 관리자 화면에서 일시정지합니다. ‘오프라인 기록 학습’에서 기준 모델을 선택합니다. 처음이면 기초 평가 모델을 선택합니다.
 - 6) 새 모델 이름을 알아보기 쉽게 입력합니다. 예: ‘시험학습-2026-10-21’. 반복 횟수는 화면에서 허용하는 1~50 안에서 정합니다. 처음 연결·학습 동작을 확인할 때에는 적은 횟수로 먼저 시험합니다.
 - 7) ‘저장 기록으로 훈련’을 누릅니다. 자동 기보 저장과 훈련은 서로 다른 기능이므로 이 버튼을 눌러야 훈련합니다. 훈련 중에는 서버 창을 닫지 않습니다. 인터넷·API 키·외부 AI 이용료는 이 로컬 훈련 기능에 필요하지 않습니다.
 - 8) 완료하면 기존 모델을 보존하고 새 모델을 추가합니다. 학습 가능 대국 수, 훈련·비교 자료 수와 결과를 확인합니다. 자료가 부족하거나 오류가 나면 원문 오류를 확인하고 data 파일을 직접 수정하지 않습니다.
 - 9) 실제로 새 모델을 쓰려면 새 대국 설정 → ‘컴퓨터와 두기’ → ‘컴퓨터 평가 모델’에서 방금 만든 모델 선택 → 새 방 만들기 → 준비 완료 → 연습 시작 순서로 진행합니다. 이미 진행 중인 대국의 모델은 자동으로 바뀌지 않습니다.
- 훈련은 잡기·활로·돌무리 연결 등 제한된 평가값을 조정합니다. 기록이 많거나 반복 횟수가 많다고 반드시 강해지지 않습니다. 훈련 점수는 실제 승률이나 공인 기력 등급이 아닙니다.

English summary: Finalize at least two eligible scored games, refresh stored records, pause active rooms, choose a base model, enter a name and 1-50 epochs, then press Train from stored records. Exported record JSON is for retention and has no re-import training interface. Select the new model when creating a new practice room. Training metrics do not guarantee strength.

제7장 · 훈련 결과 비교와 백업

- 1) 기존 모델과 새 모델을 같은 판 크기·시간·덤·가산 조건에서 비교합니다. 여러 판 두고 흑·백도 바꿔 봅니다. 훈련 후 수치 하나나 한 판 승리만으로 더 강한 모델이라고 단정하지 않습니다.
- 2) 두 모델을 참가 프로그램으로 겨루게 하려면 ‘모델 이동과 프로그램 대결’에서 각각의 참가 JS를 내보냅니다. 일반 대국방에서 흑·백을 참가 프로그램으로 정하고 각 대국자가 본인 이용권으로 입장한 뒤 해당 JS를 등록합니다. 양측 준비 후 관리자가 시작합니다.
- 3) 모델 JSON 내보내기는 평가값을 보관하거나 다른 관리자 PC로 옮기기 위한 기능입니다. 옮긴 PC의 관리자 화면에서 파일 선택 → ‘모델 불러오기’를 사용합니다. 원래 기보 JSON과 모델 JSON은 용도가 다릅니다. 출처를 신뢰하는 참가 JS만 실행합니다.
- 4) 훈련 결과가 나빠졌다면 새 방의 모델 선택에서 이전 모델 또는 기초 평가로 돌아갑니다. 새 모델 때문에 이전 모델이나 원본 기록을 지울 필요가 없습니다.
- 5) 다음에 이어 쓰려면 먼저 대국을 끝내거나 일시정지하고 필요한 기보·모델을 내보냅니다. 검은 서버 창에서 Ctrl+C로 정상 종료한 뒤 data 폴더 전체를 별도 USB나 안전한 보관 장소에 복사합니다.
- 6) data에는 대국·학습 자료뿐 아니라 인증 정보도 있으므로 다른 사람에게 배포하지 않습니다. 기보 JSON만 보관하면 관리자 상태·참가 권한·학습 자료 전체를 복원할 수는 없습니다.
- 7) 나중에 같은 프로그램 폴더의 시작하기.cmd를 실행합니다. 기존 방은 상태를 확인해 준비·재개하고, 새 모델로 두려면 새 방을 만듭니다. 프로그램을 바꿀 때에는 기존 data를 먼저 비공개 백업하고 복사본으로 확인합니다.

완료 확인: ☐ 기보 저장 확인 ☐ 적격 기록 2판 이상 ☐ 훈련 버튼 실행 ☐ 새 모델 생성 ☐ 새 방에서 모델 선택 ☐ 비교 대국 ☐ 정상 종료 후 data 전체 백업

공식 안내와 확인 범위

ZeroTier 시작 안내: <https://docs.zerotier.com/quickstart/>

네트워크·기기 승인·주소 설정: <https://docs.zerotier.com/networks/>

Windows 방화벽 규칙: <https://learn.microsoft.com/en-us/windows/security/threat-protection/windows-firewall/best-practices-configuring>

위 외부 서비스의 화면·정책은 바뀔 수 있습니다. 이 안내는 공식 자료와 현재 프로그램 코드에 맞춰 작성했으며, 사용자의 Windows 설정이나 세 장소의 실제 VPN 연결을 원격으로 변경·시험한 것은 아닙니다. 대국 규칙·이용기간·300개 한도·001~015 최종관리자 승인 기준은 유지합니다.

English summary: Compare models under equal conditions and swap colors. Participant JS and model JSON have different purposes. Preserve old models, shut down with Ctrl+C and privately back up the entire data folder. Physical three-PC/VPN verification remains to be performed.